

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

S. UEDA

Application No.: 09/665,663

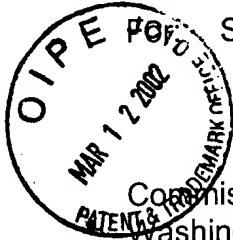
Filed: September 20, 2000

Attorney Docket No.: ROH-0026

Examiner: W. D. Coleman

Art Unit: 2823

SEMICONDUCTOR CHIP AND METHOD OF PRODUCING THE SAME



Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 USC 119

Dated: March 12, 2002

Sir:

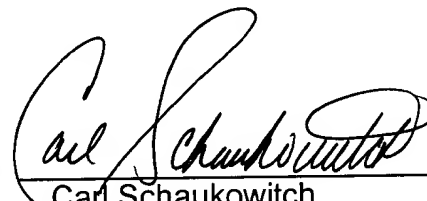
The benefit of the filing date of the following prior application filed in the following foreign country is hereby requested and the right of priority provided under 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Appl. No. 11-265744
Filed: September 20, 1999

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application. Acknowledgement of the receipt of the certified copy is requested.

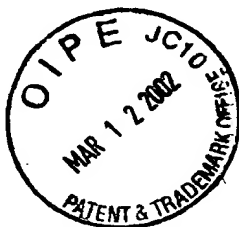
Respectfully submitted,

By:


Carl Schaukowitch
Reg. No. 29,211

RADER, FISHMAN & GRAUER, PLLC

Lion Building
1233 20th Street, N.W.
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 955-37650
Customer No. 23353



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 9月20日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第265744号

出願人

Applicant(s):

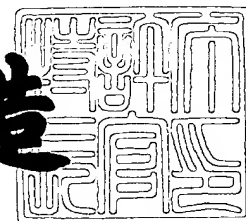
ローム株式会社

RECEIVED
MAR 20 2002
TC 2800 MAIL ROOM

2000年 9月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3076855

【書類名】 特許願

【整理番号】 PR9-00581

【提出日】 平成11年 9月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/60 301

【発明者】

 【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

 【氏名】 上田 茂幸

【特許出願人】

 【識別番号】 000116024

 【住所又は居所】 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地

 【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100087701

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 稲岡 耕作

【選任した代理人】

 【識別番号】 100075155

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 亀井 弘勝

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101328

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 川崎 実夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 011028

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9401527

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体チップおよび半導体チップの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部配線を覆う表面保護膜と、

この表面保護膜から上記内部配線を部分的に露出させることにより形成された外部接続用パッドと、

この外部接続用パッド上に耐酸化性を有する金属材料を用いて形成されており、外部端子との電気接続のためのワイヤが接続されるワイヤ接続部とを含むことを特徴とする半導体チップ。

【請求項 2】

上記半導体チップは、上記表面保護膜を他の半導体チップの表面に対向させた状態で、当該他の半導体チップの表面に重ね合わされて接合されるものであり、

上記外部接続用パッドとは異なる部分で、上記表面保護膜から上記内部配線を部分的に露出させることにより形成されたチップ接続用パッドと、

上記他の半導体チップとの電気接続のために、耐酸化性を有する金属材料を用いて上記チップ接続用パッド上に隆起して形成されたバンプとをさらに含むことを特徴とする請求項 1 記載の半導体チップ。

【請求項 3】

上記ワイヤ接続部は、上記バンプと同一材料で構成されていることを特徴とする請求項 2 記載の半導体チップ。

【請求項 4】

他の半導体チップの表面に重ね合わせて接合される半導体チップを製造する方法であって、

内部配線上に表面保護膜を積層する工程と、

表面保護膜に開口を形成して上記内部配線を部分的に露出させることにより外部接続用パッドおよびチップ接続用パッドを形成する工程と、

上記外部接続用パッドおよびチップ接続用パッド上に選択的にめっきを施すことにより、それぞれ外部端子との電気接続のためのワイヤが接続されるワイヤ接

続部および他の半導体チップとの電気接続のためのバンプを形成する工程とを含むことを特徴とする半導体チップの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体チップおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体チップの内部配線は、コストを低く抑えるために、アルミニウムなどで構成されているのが一般的である。このアルミニウムなどからなる配線は、湿気による酸化を受けやすい。そのため、配線の表面は、たとえば窒化シリコンからなる表面保護膜で覆われていて、この表面保護膜に開口部を形成して配線の一部を露出させることにより、リード端子のような外部端子との接続のための外部接続用パッドが形成されている。そして、たとえば金（Au）からなるワイヤの一端を外部接続用パッドに付着させて接続し、ワイヤの他端を外部端子に接続することにより、半導体チップの配線と外部端子との電気接続が達成される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ワイヤが外部接続用パッドに接続された後は、外部接続用パッドの表面がワイヤで覆いつくされることが好ましい。ところが、たとえば外部接続用パッド上におけるワイヤの付着面積が少ない場合には、外部接続用パッドの表面がワイヤで覆いつくされず、外部接続用パッドの一部が露出したままになるおそれがある。外部接続用パッドは、アルミニウムなどで構成されているから、露出していると湿気などで酸化されて腐食されてしまうおそれがある。

【0004】

そこで、この発明の目的は、ワイヤの接続状態にかかわらず、外部接続用パッドが腐食されるおそれのない半導体チップおよびその製造方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

上記の目的を達成するための請求項 1 記載の発明は、内部配線を覆う表面保護膜と、この表面保護膜から上記内部配線を部分的に露出させることにより形成された外部接続用パッドと、この外部接続用パッド上に耐酸化性を有する金属材料を用いて形成されており、外部端子との電気接続のためのワイヤが接続されるワイヤ接続部とを含むことを特徴とする半導体チップである。

【0006】

この発明によれば、外部接続用パッド上には、耐酸化性を有する金属材料からなるワイヤ接続部が形成されている。言い換えれば、外部接続用パッドの表面は、耐酸化性を有する金属材料からなるワイヤ接続部によって覆われている。これにより、ワイヤ接続部へのワイヤの接続状態にかかわらず、外部接続用パッドが外部に露呈することはないから、外部接続用パッドが湿気などで酸化されて腐食されるおそれはない。

【0007】

なお、請求項 2 に記載したように、上記半導体チップは、上記表面保護膜を他の半導体チップの表面に対向させた状態で、当該他の半導体チップの表面に重ね合わされて接合されるものであり、上記外部接続用パッドとは異なる部分で、上記表面保護膜から上記内部配線を部分的に露出させることにより形成されたチップ接続用パッドと、上記他の半導体チップとの電気接続のために、耐酸化性を有する金属材料を用いて上記チップ接続用パッド上に隆起して形成されたバンプとをさらに含むものであってもよい。

【0008】

この場合、請求項 3 に記載したように、上記ワイヤ接続部は、上記バンプと同一材料で構成されていることが好ましい。こうすることにより、ワイヤ接続部をバンプと同じ工程で形成することができる。

具体的には、たとえば請求項 4 に記載した方法により、ワイヤ接続部とバンプとを同じ工程で形成することができる。すなわち、請求項 4 記載の発明は、他の半導体チップの表面に重ね合わせて接合される半導体チップを製造する方法であって、内部配線上に表面保護膜を積層する工程と、表面保護膜に開口を形成して

上記内部配線を部分的に露出させることにより外部接続用パッドおよびチップ接続用パッドを形成する工程と、上記外部接続用パッドおよびチップ接続用パッド上に選択的にめっき（好ましくは、耐酸化性金属によるめっき）を施すことにより、それぞれ外部端子との電気接続のためのワイヤが接続されるワイヤ接続部および他の半導体チップとの電気接続のためのバンプを形成する工程とを含むことを特徴とする半導体チップの製造方法である。

【0009】

この方法によれば、ワイヤ接続部をバンプと同一の工程で形成することができるから、外部接続用パッド上にワイヤ接続部を設けたことによって、半導体チップの製造工程数が増加することはない。

また、上記ワイヤ接続部は、上記ワイヤと同一材料で構成されていることが好ましい。こうすることにより、ワイヤ接続部へのワイヤの付着性を向上させることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は、この発明の一実施形態に係る半導体チップが適用された半導体装置の概略構成を示す図解的な断面図である。この半導体装置は、いわゆるチップ・オン・チップ構造を有しており、親チップ1の表面11に子チップ2を重ね合わせて接合した後、これらをパッケージ3に納めることによって構成されている。

【0011】

親チップ1および子チップ2は、たとえばシリコンチップからなっている。親チップ1の表面11は、親チップ1の基体をなす半導体基板においてトランジスタなどの機能素子が形成された活性表層領域側の表面であり、最表面は、たとえば窒化シリコンで構成される表面保護膜で覆われている。この表面保護膜上には、複数のワイヤ接続部12が周縁付近に配置されており、このワイヤ接続部12は、たとえば金からなるボンディングワイヤ4によってリードフレーム5に接続されている。また、親チップ1の表面11には、子チップ2との電気接続のための複数のバンプBMが配置されている。

【0012】

子チップ2は、表面21を親チップ1の表面11に対向させた、いわゆるフェースダウン方式で親チップ1に接合されている。子チップ2の表面21は、子チップ2の基体をなす半導体基板においてトランジスタなどの機能素子が形成された活性表層領域側の表面であり、最表面は、たとえば窒化シリコンからなる表面保護膜で覆われている。この表面保護膜上には、内部配線に接続された複数のバンプBSが親チップ1のバンプBMに対向して配置されており、子チップ2は、バンプBSがそれぞれ対向する親チップ1のバンプBMに接続されることによって、親チップ1の表面11との間に所定間隔を保持した状態で支持されるとともに、親チップ1と電氣的に接続されている。

【0013】

図2は、親チップ1の一部を拡大して示す断面図である。親チップ1の基体をなす半導体基板13上には、たとえば酸化シリコンで構成される層間絶縁膜14が形成されており、この層間絶縁膜14上には、たとえばアルミニウムからなる内部配線15が配設されている。層間絶縁膜14および内部配線15の表面は、たとえば窒化シリコンで構成される表面保護膜16で覆われている。そして、この表面保護膜16に開口部17A、17Bを形成して、表面保護膜16から内部配線15を部分的に露出させることにより、それぞれチップ間接続用パッド15Aおよび外部接続用パッド15Bが形成されている。

【0014】

開口部17A内に形成されたチップ間接続用パッド15A上には、耐酸化性の金属からなるバンプBMが隆起して形成されている。一方、外部接続用パッド15Bは、親チップ1の周縁部に形成されており、この外部接続用パッド15B上には、耐酸化性の金属を用いて、ボンディングワイヤ4（図1参照）を接続するためのワイヤ接続部12が隆起して形成されている。

バンプBMおよびワイヤ接続部12を構成する耐酸化性の金属としては、たとえば金、プラチナ、銀、パラジウムまたはイリジウムなどを例示することができ、特に金を用いることが好ましい。また、ワイヤ接続部12は、ボンディングワイヤ4と同一の材料で構成されることが好ましく、こうすることにより、ワイヤ

接続部 1 2 へのボンディングワイヤ 4 の付着性を向上させることができる。

【0 0 1 5】

さらに、バンプ BM とワイヤ接続部 1 2 とは、同じ材料を用いることにより、同一の工程で形成することができる。たとえば、表面保護膜 1 6 に開口部 1 7 A, 1 7 B を形成した後、この開口部 1 7 A, 1 7 B が形成された表面保護膜 1 6 上にシード膜を形成する。そして、このシード膜上に、チップ間接続用パッド 1 5 A (開口部 1 7 A) および外部接続用パッド 1 5 B (開口部 1 7 B) に対応する開口を有するレジスト膜をパターン形成した後、バンプ BM およびワイヤ接続部 1 2 の材料を用いたメッキを行う。その後、シード膜上のレジスト膜を除去し、さらにレジスト膜の除去によって露出したシード膜を除去することにより、チップ間接続用パッド 1 5 A および外部接続用パッド 1 5 B 上に、それぞれバンプ BM およびワイヤ接続部 1 2 を得ることができる。

【0 0 1 6】

以上のようにこの実施形態によれば、外部接続用パッド 1 5 B (配線 1 5) 上には、耐酸化性を有する金属材料からなるワイヤ接続部 1 2 が隆起して形成されている。言い換えれば、外部接続用パッド 1 5 B の表面は、耐酸化性を有する金属材料からなるワイヤ接続部 1 2 によって覆われている。そして、リードフレーム 5 との電気接続のためのボンディングワイヤ 4 は、ワイヤ接続部 1 2 に溶着されるようになっている。これにより、ワイヤ接続部 1 2 へのボンディングワイヤ 4 の接続状態にかかわらず、外部接続用パッド 1 5 B が外部に露呈することはないから、外部接続用パッド 1 5 B が湿気などで酸化されて腐食されるおそれはない。

【0 0 1 7】

また、ワイヤ接続部 1 2 は、バンプ BM と同じ材料を用いることにより同一の工程で形成することができるから、このワイヤ接続部 1 2 を設けたことによって、親チップ 1 の製造工程数が増加することはない。ただし、バンプ BM とワイヤ接続部 1 2 とを異なる材料で構成してもよく、この場合には、ワイヤ接続部 1 2 はバンプ BM と別の工程で形成することになる。

この発明の一実施形態について説明したが、この発明は、他の形態でも実施す

ることができる。たとえば、親チップ 1 および子チップ 2 は、いずれもシリコンからなるチップであるとしたが、シリコンの他にも、化合物半導体（たとえばガリウム砒素半導体など）やゲルマニウム半導体などの他の任意の半導体材料を用いた半導体チップであってもよい。この場合に、親チップ 1 の半導体材料と子チップ 2 の半導体材料は、同じでもよいし異なってもよい。

【0018】

また、上述の実施形態では、チップ・オン・チップ構造の半導体装置を取り上げたが、この発明に係る半導体チップは、チップ・オン・チップ構造以外の構造を有する半導体装置に広く適用することができる。

その他、特許請求の範囲に記載された事項の範囲内で、種々の設計変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の一実施形態に係る半導体チップが適用された半導体装置の概略構成を示す図解的な断面図である。

【図 2】

図 1 に示す半導体装置に備えられている親チップの一部を拡大して示す断面図である。

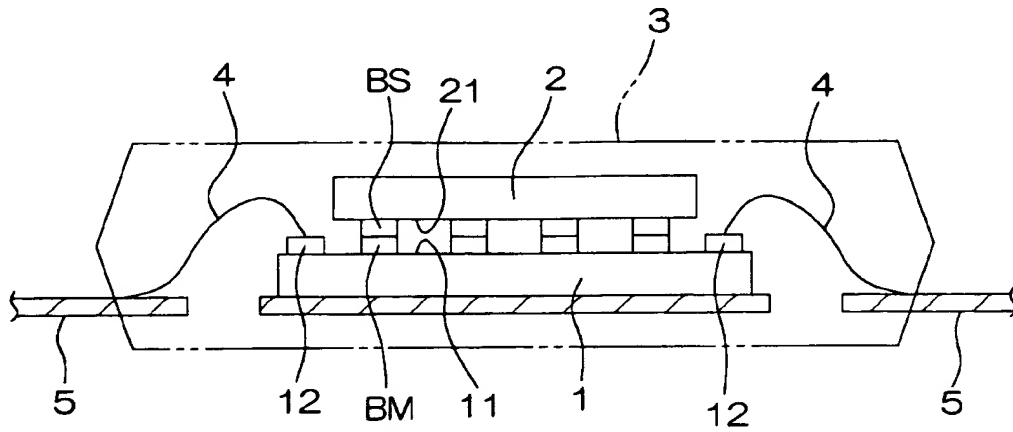
【符号の説明】

- 1 親チップ（半導体チップ）
- 1 1 表面（半導体チップの表面）
- 1 2 ワイヤ接続部
- 1 5 内部配線
- 1 5 A チップ間接続用パッド
- 1 5 B 外部接続用パッド
- 1 6 表面保護膜
- 1 7 A, 1 7 B 開口部
- 2 子チップ（他の半導体チップ）
- 2 1 表面（他の半導体チップの表面）

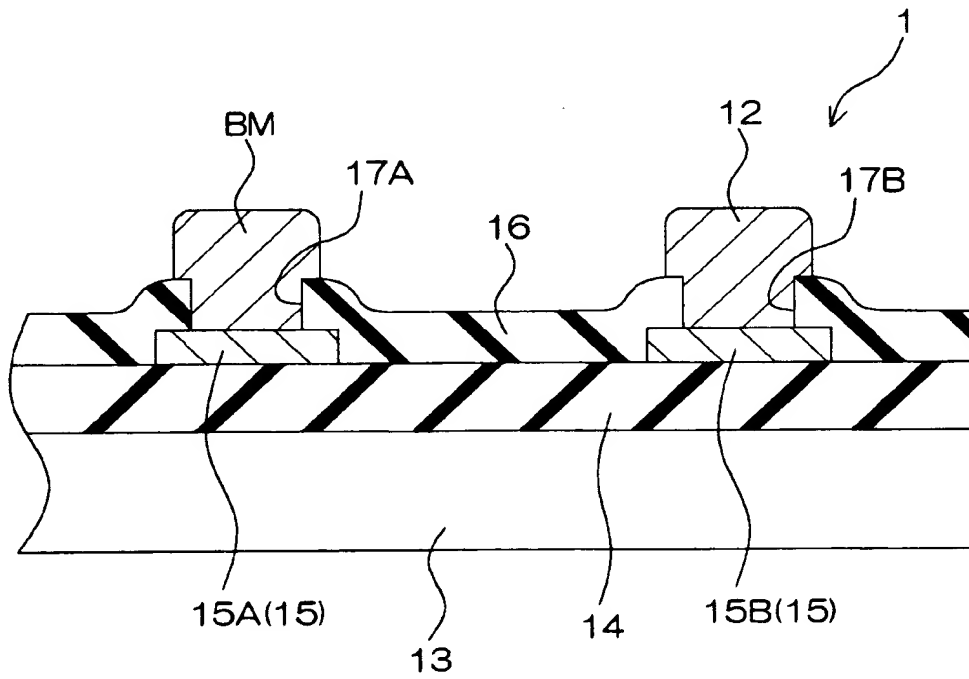
- 4 ボンディングワイヤ
- 5 リードフレーム（外部端子）
- BM バンプ

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】ワイヤの接続状態にかかわらず、外部接続用パッドが腐食されるおそれのない半導体チップを提供する。

【解決手段】親チップ 1 の周縁付近には、表面保護膜 1 6 に開口部 1 7 B を形成して表面保護膜 1 6 から内部配線 1 5 を部分的に露出させることにより、外部接続用パッド 1 5 B が形成されている。外部接続用パッド 1 5 B 上には、バンパ BM と同じ耐酸化性の金属材料を用いて、ボンディングワイヤを接続するためのワイヤ接続部 1 2 が隆起して形成されている。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000116024]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

氏 名 ｵｰﾑ株式会社